

УДК 616.13-004.6-089
DOI 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51

ОТДАЛЕННЫЕ ИСХОДЫ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА И МОЗГА ПРИ ПОМОЩИ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ И КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ В ГИБРИДНОМ И ПОЭТАПНОМ РЕЖИМАХ

А.И. Данилович ✉, Р.С. Тарасов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновы́й бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- Оценены результаты госпитального и отдаленного периода у пациентов с гибридной реваскуляризацией головного мозга и миокарда (чрескожное коронарное вмешательство и каротидная эндартерэктомия).
- Определены преимущества и недостатки гибридной реваскуляризации головного мозга и миокарда в сравнении с поэтапной хирургической стратегией (чрескожное коронарное вмешательство и каротидная эндартерэктомия в различной последовательности).
- Обоснованы показания к гибридной стратегии.

Цель	Оценка госпитальных и отдаленных исходов реваскуляризации головного мозга и миокарда при помощи чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) в поэтапном и гибридном режимах.
Материалы и методы	С 2011 по 2017 г. выполнено 263 реваскуляризации миокарда и головного мозга с использованием ЧКВ и КЭЭ у пациентов с мультифокальным атеросклерозом с сочетанным поражением церебральных и коронарных артерий. В зависимости от выбранных стратегий лечения пациенты были разделены на две группы: 1-я группа (n = 133) – поэтапные вмешательства (КЭЭ и ЧКВ); 2-я группа (n = 130) – гибридные вмешательства (КЭЭ + ЧКВ). Средний период наблюдения составил 3,5 года.
Результаты	В группе гибридных операций реваскуляризация двух сосудистых бассейнов (коронарных и внутренних сонных артерий) выполнена в 100% случаев. В группе поэтапной тактики полный объем запланированной реваскуляризации получили лишь 81,35% пациентов, тогда как в 3,01% случаев выполнено только ЧКВ, в 6,77% случаев – только КЭЭ, а в 1,5% – не выполнен ни один этап реваскуляризации. Самыми распространенными причинами неполной реваскуляризации явились изменение тактики реваскуляризации миокарда (6,02%) или головного мозга (0,75%), в оставшихся случаях пациенты не являлись на второй этап лечения по субъективным причинам или его выполнение было сопряжено с крайне высоким риском, в связи с чем тактика была пересмотрена в пользу консервативной терапии.
Заключение	Гибридные вмешательства продемонстрировали 100% доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга в течение одной госпитализации, что значительно сокращало летальность пациентов от инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения в период ожидания следующего этапа лечения при поэтапной стратегии (почти на 5%). Гибридные вмешательства могут применяться у пациентов с высоким риском «открытых» операций на сердце, тяжелой сопутствующей патологией (ожирением, сахарным диабетом, нарушением функции почек), значимым поражением коронарных и церебральных артерий с высоким риском инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения. Недостатком гибридной стратегии явилась более высокая частота (почти на 7%) нефатального инфаркта миокарда в отдаленном периоде наблюдения.
Ключевые слова	Мультифокальный атеросклероз • Реваскуляризация головного мозга и миокарда • Гибридная реваскуляризация • Каротидная эндартерэктомия • Чрескожное коронарное вмешательство

Поступила в редакцию: 02.10.19; поступила после доработки: 09.11.19; принята к печати: 04.12.19

LONG-TERM OUTCOMES OF MYOCARDIAL AND CEREBRAL REVASCULARIZATION WITH COMBINED OR STAGED PERCUTANEOUS INTERVENTIONS AND CAROTID ENDARTERECTOMY

A.I. Danilovich ✉, R.S. Tarasov

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Highlights

- In-hospital and long-term outcomes have been assessed in patients after hybrid myocardial and cerebral revascularization (PCI + CEA);
- The advantages and disadvantages of hybrid myocardial and cerebral revascularization (PCI + CEA) have been determined in comparison with staged surgical strategies (Stage 1 – PCI; Stage 2 – CEA);
- Evidences of use of the hybrid strategy and the optimal timing for the staged approach have been reported.

Aim	To evaluate in-hospital and long-term outcomes of myocardial and cerebral revascularization with combined or staged PCI and carotid endarterectomy.
Methods	263 myocardial and cerebral revascularizations with PCI and CEA in patients with combined cerebral and coronary artery lesions in the period from 2011 to 2017 were performed. Patients were divided into two groups depending on the surgical strategy. Patient (n = 133) who underwent a staged intervention (CEA and PCI) were included in Group 1, whereas patients (n = 130) who underwent a hybrid intervention (CEE+PCI CA) were included in Group 2. The mean follow-up was 3.5 years.
Results	100% of patients in Group 2 underwent coronary and internal carotid revascularization according to the results of in-hospital and long-term follow-up. 81.35% of patient in Group 1 underwent PCI and CEA, whereas 3.01% of patients underwent only PCI and 6.77% of patients – CEA. 1.5% of patients in Group 1 did not receive any surgical treatment. The most common causes of incomplete revascularization were the subsequent change of the initially defined treatment for myocardial (6.02%) or cerebral revascularization (0.75%). The rest refused the second stage, or it was associated with extremely high risk and the strategy was switched to the conservative therapy.
Conclusion	100% of patients received hybrid myocardial and cerebral revascularization during one hospitalization. It allowed reducing mortality from MI and stroke during the waiting period for the next stage of the treatment in Group 1 (almost 5%). Hybrid interventions can be used in patients with high risk for open-heart surgery, severe comorbidities (obesity, diabetes, renal dysfunction), significant coronary and cerebral artery lesions with high risk of MI and stroke. However, hybrid approach was associated with high rate (almost 7%) of non-fatal MI in the long-term follow-up.
Keywords	Polyvascular disease • Myocardial and cerebral revascularization • Hybrid revascularization • Carotid endarterectomy • PCI

Received: 02.10.19; received in revised form: 09.11.19; accepted: 04.12.19

Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование	МФА – мультифокальный атеросклероз
ВСА – внутренняя сонная артерия	ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ИМ – инфаркт миокарда	СД – сахарный диабет
КА – коронарная артерия	ТИА – транзиторная ишемическая атака
КЭЭ – каротидная эндартэктомия	ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

Введение

В последние годы особую распространенность среди сердечно-сосудистых заболеваний получил мультифокальный атеросклероз (МФА). Такие клинические проявления атеросклероза, как ишемическая болезнь

сердца, острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), отдельно или в сочетании, являются основной причиной смертности и инвалидизации населения во всем мире, а также наносят значительный экономический урон большинству развитых стран [1, 2].

По оценкам Всемирной организации здравоохранения ежегодно в мире от сердечно-сосудистых заболеваний погибают более 17 млн человек, причем 90% смертей приходится на основные проявления атеросклероза. В свою очередь это составляет примерно половину смертных случаев в целом по популяции и является причиной около 1/3 летальных исходов у лиц в возрасте 35–65 лет [3].

Согласно данным Росстата, в 2016 г. смертность от сердечно-сосудистых заболеваний составила 615 случаев на 100 тыс. населения, абсолютные потери – около 900 тыс. человек [4].

При рассмотрении вопроса о тактике хирургического лечения такие пациенты представляют особую сложность, в особенности если клинические и морфологические проявления атеросклероза коронарной и прецеребральной локализации сопоставимы [5]. Выбор неоптимальной хирургической стратегии может привести к осложнениям или неблагоприятным сердечно-сосудистым событиям в отдаленном периоде наблюдения. Поэтому при выборе способа лечения необходимо тщательно оценить морфологию и функциональные показатели измененных артериальных бассейнов, клинические проявления, рассмотреть возможность сочетанного и поэтапного лечения [6–9].

Одним из оптимальных методов лечения является гибридная реваскуляризация, которая сочетает хирургический и эндоваскулярный подходы в период одной госпитализации или одного дня. Наибольшее распространение эта тактика получила при реваскуляризации миокарда посредством сочетания мининвазивного маммарокоронарного анастомоза на передней нисходящей артерии и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) [10, 11]. Значительное распространение эта технология получила и при МФА с поражением нескольких артериальных бассейнов, в том числе при атеросклерозе коронарного бассейна и внутренних сонных артерий (ВСА) [12]. Гибридный метод позволяет в короткий интервал времени с использованием хирургической и эндоваскулярной техники выполнить коррекцию двух артериальных бассейнов, таким образом профилируя неблагоприятные ишемические события головного мозга и миокарда [13, 14]; может обладать преимуществами для пациентов пожилого возраста, имеющих избыточную массу тела или тяжелый коморбидный фон [9, 15].

Цель исследования – оценка госпитальных и отдаленных исходов реваскуляризации головного мозга и миокарда при помощи ЧКВ и каротидной эндартеректомии (КЭЭ) в поэтапном и гибридном режимах.

Материалы и методы

В ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» с 2011 по 2017 гг. выполнено 263 реваскуляризации миокарда и головного мозга с исполь-

зованием ЧКВ и КЭЭ у пациентов с МФА с сочетанным поражением церебральных и коронарных артерий (КА). Исследование одобрено локальным этическим комитетом учреждения. Все пациенты подписали информированное согласие на участие.

В зависимости от выбранной стратегии лечения все пациенты разделены на две группы: в первую группу ($n = 133$) вошли больные с поэтапными вмешательствами (КЭЭ и ЧКВ); во вторую ($n = 130$) – больные, которым выполнено гибридное вмешательство (КЭЭ + ЧКВ).

Стратегию лечения определяла мультидисциплинарная команда в составе сердечно-сосудистого хирурга, рентгенэндоваскулярного хирурга, ангиохирурга, кардиолога и невролога согласно лабораторным, инструментальным, ангиографическим и данным объективного осмотра, а также оценки поражения коронарных артерий по шкале SYNTAX и риска хирургического вмешательства по шкале EuroScore II.

Функция левого желудочка пациентов оценивалась по фракции выброса, в которой мы выделили три градации: 1 – норма – 50% и выше; 2 – умеренно снижена – 49–40%; 3 – значительно снижена <40%.

Исходно детально оценивался клинический, анатомо-ангиографический и периоперационный статус пациентов. Конечными точками исследования на госпитальном и отдаленном этапах (в среднем период составил 3–3,5 года) являлись такие неблагоприятные сердечно-сосудистые события, как смерть, нефатальный инфаркт миокарда (ИМ), нефатальное ОНМК / транзиторная ишемическая атака (ТИА), повторная незапланированная реваскуляризация миокарда; комбинированная конечная точка (смерть + ИМ + ОНМК/ТИА + повторная реваскуляризация миокарда). Также изучали частоту кровотечений, потребовавших ревизию послеоперационной раны или гемотрансфузию (оценена при помощи шкалы BARC).

Информация о состоянии пациентов и событиях отдаленного периода получена путем телефонного опроса, данных медицинской документации о пребывании в стационаре и карт амбулаторного приема. Однако в 21,05% случаев (28 человек) в первой группе и в 10% случаев (13 человек) во второй получить какую-либо информацию о пациентах не удалось.

Статистический анализ

Полученные результаты обработаны при помощи пакета прикладных программ Statistica for Windows 10.0 (StatSoft Inc., США). Описательные статистические данные представлены в виде медианы и 25-го и 75-го квартилей – Me (25%; 75%) – для количественных переменных, в виде частоты встречаемости n (%) – для качественных. При сравнении количественных признаков в группах использовали критерий Манна – Уитни. При сравнении динамики показателей внутри групп применяли критерий Уилкоксона. Для оценки качественных признаков использовали критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йетса.

Результаты

Средний период наблюдения составил 3–3,5 года. Средний возраст пациентов – 65–66 лет, в обеих группах преобладали пациенты мужского пола. Группы были сопоставимы по основным клинико-демографическим (табл. 1) и ангиографическим (табл. 2) характеристикам.

У пациентов группы гибридной хирургии чаще

выявляли МФА, тогда как в группе поэтапных операций большее количество пациентов имели инфаркт миокарда в анамнезе.

Пациентам группы поэтапной стратегии лечения в 60,15% случаев определены: первым этапом – ЧКВ, вторым – КЭЭ; в 39,85% случаев – обратная последовательность вмешательств. В большинстве случаев средний интервал времени между этапами

Таблица 1. Исходная клинико-демографическая характеристика пациентов
Table 1. Baseline clinical and demographic data

Показатель / Gender	Поэтапные вмешательства / Staged interventions		Гибридные вмешательства / Hybrid interventions		p
	n = 133	%	n = 130	%	
Пол / Gender	м – 92 ж – 41	69,17 30,83	м – 85 ж – 45	65,38 34,62	0,513
Возраст, годы / Age, years	66 [60;73]	–	65 [59;71]	–	0,121
Мультифокальный атеросклероз / Polyvascular disease	25	18,8	46	35,38	0,003
Одностороннее поражение BCA / Unilateral ICA stenosis	87	65,41	93	71,54	0,286
Двустороннее поражение BCA / Bilateral ICA stenosis	46	34,59	37	28,46	0,286
Ранее КЭЭ / Prior CEA	6	4,51	6	4,62	0,966
Ранее стентирование BCA / Prior ICA stenting	1	0,75	0	0	0,323
Ранее ЧКВ / Prior PCI	18	13,53	22	16,92	0,445
Ранее АКШ / Prior CABG	9	6,77	4	3,08	0,168
Постинфарктный кардиосклероз / Postinfarction cardiosclerosis	61	45,86	37	28,46	0,004
ФК стенокардии / Stable angina class	I – 13	9,77	I – 22	16,92	0,088
	II – 79	59,4	II – 70	53,85	0,365
	III – 11	8,27	III – 18	13,85	0,149
Артериальная гипертензия / Arterial hypertension	133	100	130	100	0
Острое нарушение мозгового кровообращения / Stroke	47	35,39	62	47,69	0,043
Транзиторная ишемическая атака / Transient ischemic attack	1	0,75	3	2,31	0,302
Хроническая болезнь почек / Chronic kidney disease	3	2,26	3	2,31	0,978
Хроническая обструктивная болезнь легких / Chronic obstructive pulmonary disease	6	4,51	4	3,08	0,545
Сахарный диабет / Diabetes mellitus	31	23,31	38	29,23	0,276
Фракция выброса левого желудочка / Left ventricular ejection fraction	64 [62; 66]	–	62 [56; 65]	–	0,004
Функция левого желудочка / The left ventricular function	n = 118	88,72	n = 122	93,85	0,142
	Умер. ↓ – 9	6,77	Умер. ↓ – 6	4,62	0,453
	Знач. ↓ – 6	4,51	Знач. ↓ – 2	1,54	0,162

Примечание: АКШ – аортокоронарное шунтирование; BCA – внутренняя сонная артерия; КЭЭ – каротидная эндартерэктомия; ФК – функциональный класс; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.
Note: CABG – coronary artery bypass grafting; CEA – carotid endarterectomy; ICA – internal carotid artery; PCI – percutaneous coronary intervention.

Таблица 2. Ангиографическая характеристика пациентов
Table 2. Angiographic characteristics

Показатель / Parameter	Поэтапные вмешательства / Staged interventions		Гибридные вмешательства / Hybrid interventions		p
	n = 133	%	n = 130	%	
Однососудистое поражение КА / Single-vessel disease	56	42,11	51	39,23	0,635
Двусосудистое поражение КА / Two-vessel disease	43	32,33	48	36,92	0,440
Трехсосудистое поражение КА / Three-vessel disease	33	24,81	28	24,54	0,531
Поражение ствола ЛКА + 1 КА / LMCA+1 CA	1	0,75	3	2,31	0,302
EuroScore II, баллы / scores	1,9 [1,36; 2,76]	–	1,7 [1,28; 2,29]	–	0,062
SYNTAX, баллы / scores	8 [4;12]	–	8 [5;12]	–	0,819

Примечание: КА* – коронарные артерии; ЛКА – левая коронарная артерия.
Note: CA* – coronary artery; LMCA – left main coronary artery.

не превысил 6 мес. и не выходил за пределы 12 мес. Во второй группе в 100% случаев предполагалось гибридное вмешательство – ЧКВ + КЭЭ из ВСА.

В большинстве случаев пациентам обеих групп выполнялась классическая КЭЭ, а время пережатия в среднем составило 25 мин. Также в обеих группах при стентировании наиболее часто использовался трансрадиальный доступ. В группе поэтапной хирургии чаще использовали стенты без лекарственного покрытия, в группе гибридной хирургии – с покрытием, однако статистически значимых различий по этому показателю не получено. В послеоперационном периоде все пациенты получали двойную антитромбоцитарную терапию. Средняя длина стентируемого сегмента и средний диаметр стента совпадали в обеих группах. В первой группе наибольшее количество стентирований пришлось на правую коронарную артерию, во второй группе

– на переднюю нисходящую артерию и правую коронарную артерию. По показателю резидуального SYNTAX пациенты были сопоставимы (табл. 3).

За весь госпитальный период летальных исходов в обеих группах не выявлено. Также по числу кровотечений группы оказались сопоставимы. Однако в группе гибридного вмешательства зарегистрирована большая встречаемость нефатальных ИМ (3,08%). Комбинированная конечная точка тоже оказалась выше в группе гибридных вмешательств. В одном случае причиной ИМ явился тромбоз стента на вторые сутки после имплантации, что потребовало повторной незапланированной реваскуляризации. В другом случае причиной стало технически сложное стентирование, осложнившееся диссекцией стентируемой артерии типа В. В двух других случаях видимой морфологической причины ИМ не выявлено (табл. 4).

Таблица 3. Периоперационные данные пациентов
Table 3. Perioperative data

Показатель / Parameter	Поэтапные вмешательства / Staged interventions		Гибридные вмешательства / Hybrid interventions		p
	n = 133	%	n = 130	%	
Эверсионная КЭЭ / Eversion CEA	21	15,79	14	10,77	0,232
Классическая КЭЭ / Classical CEA	105	78,95	112	86,15	0,125
Время пережатия ВСА, мин / ICA cross-clamping time, min	25 [23; 29]	–	25 [22; 30]	–	0,371
Доступ при стентировании / Stenting access	R – 89 F – 28	66,92 21,05	R – 111 F – 15	85,38 11,54	0,001 0,037
Длина стентируемого сегмента, мм / Length of the stented segment, mm	18 [15; 23]	–	18 [13; 22]	–	0,245
Средний диаметр стента, мм / Average stent diameter, mm	3 [2,75; 3,5]	–	3 [2,75; 3,5]	–	0,562
Резидуальный SYNTAX / Residual SYNTAX	3,5 [0; 7]	–	3 [0; 8]	–	0,888
Группа резидуального SYNTAX / Group of residual Syntax	I – 29 II – 104	21,8 78,2	I – 25 II – 105	19,23 80,77	0,607 0,607

Примечание: ВСА – внутренняя сонная артерия; КЭЭ – каротидная эндартерэктомия; F – феморальный доступ; R – радиальный доступ; группы резидуального SYNTAX: I ≤ 8; II > 9.

Note: CEA – carotid endarterectomy; ICA – internal carotid artery; F – femoral access; R – radial access; group of residual SYNTAX: I < or equal to 8; II > 9.

Таблица 4. Госпитальные данные пациентов
Table 4. In-hospital data

Показатель / Parameter	Поэтапные вмешательства / Staged interventions		Гибридные вмешательства / Hybrid interventions		p
	n = 133	%	n = 130	%	
Смерть / Death	0	0	0	0	0
Нефатальный инфаркт миокарда / Non-fatal myocardial infarction	0	0	4	3,08	0,042
Кровотечение с ревизией / Bleeding with revision	2	1,5	2	1,54	0,979
Повторная незапланированная реваскуляризация / Repeat non-elective revascularization	1	0,75	2	1,54	0,547
Шкала BARC, степень / BARC scale, grade	1 2	0,75 1,5	1 2	0,77 1,54	0,985 0,979
Комбинированная конечная точка MACE (смерть + ИМ + ОНМК/ТИА + повторная реваскуляризация миокарда / Composite endpoint (death + MI + stroke/TIA + repeat revascularization) MACE	0	0	4	3,08	0,042

Примечание: ИМ – инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА – транзиторная ишемическая атака.

Note: MI – myocardial infarction; TIA – transient ischemic attack.

В группе гибридной операции реваскуляризации двух сосудистых бассейнов (КА и ВСА) выполнена в 100% случаев. В группе поэтапной тактики полный объем запланированной реваскуляризации получил лишь 81,35% пациентов, тогда как в 3,01% выполнено только ЧКВ, в 6,77% случаев – только КЭЭ, а в 1,5% – не выполнен ни один этап реваскуляризации. Самыми распространенными причинами неполной реваскуляризации явились изменение тактики реваскуляризации миокарда (6,02%) или головного мозга (0,75%), в оставшихся случаях пациенты не являлись на второй этап лечения по субъективным причинам или его выполнение было сопряжено с крайне высоким риском, в связи с чем тактика была пересмотрена в пользу консервативной терапии.

Несмотря на исходно отягощенный клинический и анатомо-ангиографический статус пациентов исследуемой выборки и несколько худшие результаты госпитального периода в группе гибридной реваскуляризации, количество летальных исходов в ней в отдаленном периоде оказалось меньше, чем в груп-

пе поэтапных вмешательств, почти на 5%. Таким образом, выживаемость в группе гибридной операции на протяжении 3,5 года составила 89,6%, тогда как в группе поэтапных операций – 84,8% (p = 0,2).

Однако по частоте нефатального ИМ группа гибридных операций уступала поэтапной стратегии (табл. 5).

Обсуждение

Крайняя вариабельность пациентов с поражением ВСА и КА по клиническим и ангиографическим показателям требует реализации широкого спектра стратегий для реваскуляризации миокарда и головного мозга, одной из которых является гибридный метод [16].

Нерешенными остаются ряд вопросов, связанных с гибридной технологией лечения при сочетанном поражении ВСА и коронарных артерий. В таком случае существует два вида лечения, сочетающих хирургические и эндоваскулярные методы: первый – стентирование сонных артерий и коронарное шунтирование; второй – КЭЭ и ЧКВ.

Таблица 5. Результаты отдаленного периода наблюдения
Table 5. Log-term follow-up data

Показатель / Indicator	Поэтапные вмешательства / Staged interventions		Гибридные вмешательства / Hybrid interventions		p
	n = 105	%	n = 117	%	
Смерть / Death	16	15,24	12	10,34	0,274
Нефатальный инфаркт миокарда / Non-fatal myocardial infarction	1	0,95	9	7,76	0,015
Рецидив стенокардии / Recurrent angina	53	50	61	52,14	0,750
Нефатальные ОНМК/ТИА / Non-fatal stroke/TIA	5	4,76	7	6,03	0,677
Повторная незапланированная реваскуляризация КА / Repeat non-elective revascularization of the CA	ЧКВ / PCI – 1	0,95	ЧКВ / PCI – 5	4,31	0,125
	АКШ / CABG – 0	0	АКШ / CABG – 2	1,72	0,178
	ЧКВ др. КА / PCI of the other CA – 4	3,81	ЧКВ др. КА / PCI of the other CA – 1	0,86	0,154
Повторная запланированная реваскуляризация КА / Repeat elective revascularization of the CA	ЧКВ / PCI – 1	0,95	ЧКВ / PCI – 2	1,7	0,629
	АКШ / CABG – 2	1,9	АКШ / CABG – 3	2,56	0,741
	ЧКВ др. КА / PCI of the other CA – 6	5,71	ЧКВ др. КА / PCI of the other CA – 12	10,26	0,216
Рестеноз ВСА / Restenosis of the ICA	7	6,67	9	7,76	0,755
Повторное незапланированное вмешательство на ВСА / Repeat non-elective revascularization of the ICA	Реоперация / Redo – 0	0	Реоперация / Redo – 1	0,86	0,342
	ЧКВ ВСА / PCI of the ICA – 0	0	ЧКВ ВСА / PCI of the ICA – 2	1,72	0,178
Повторное запланированное вмешательство на ВСА / Repeat elective revascularization of the ICA	Реопер. / Redo – 1	0,94	Реопер. / Redo – 1	0,85	0,943
	ЧКВ ВСА / PCI of the ICA – 2	1,89	ЧКВ ВСА / PCI of the ICA – 1	0,85	0,502
	Операция на другой ВСА / Intervention on another ICA – 15	14,15	Операция на другой ВСА / Intervention on another ICA – 15	12,82	0,772
Экстренная госпитализация / Urgent hospitalization	17	16,04	24	20,51	0,391
Комбинированная конечная точка MACE (смерть + ИМ + ОНМК/ТИА + повторная реваскуляризация миокарда) / Composite endpoint (death + MI + stroke/TIA + repeat revascularization) MACE	23	21,9	26	22,22	0,954

Примечание: АКШ – аортокоронарное шунтирование; ВСА – внутренняя сонная артерия; ИМ – инфаркт миокарда; КА – коронарные артерии; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.
Note: CA – coronary artery; CABG – coronary artery bypass grafting; ICA – internal carotid artery; MI – myocardial infarction; PCI – percutaneous coronary intervention; TIA – transient ischemic attack.

А.М. Чернявский и соавт. отметили, что при одномоментном подходе количество ишемических и цереброваскулярных осложнений, а также летальность в первые 30 дней после вмешательства были существенно ниже, чем при поэтапном. Отличные результаты оказались и в отдаленном периоде, а степень рестеноза стентов ВСА была незначительной [1]. Но так как нередко анатомия, характер поражения ВСА и другие технические причины не позволяют выполнить стентирование, данная стратегия применяется не часто.

Современные рекомендации не предлагают четких алгоритмов выбора оптимальной стратегии [17–21]. ЧКВ является доминирующим методом реваскуляризации миокарда, в том числе при сложной анатомии коронарных артерий [22–24]. КЭЭ в свою очередь остается методом выбора при тяжелом атеросклерозе ВСА и КА [25, 26].

Сочетание ЧКВ и КЭЭ в различных режимах может быть перспективным для целого ряда пациентов с МФА, при этом данных литературы о гибридном подходе и его сравнении с этапным практически нет [8]. Важным достоинством гибридного метода является единовременность выполнения: коррекция МФА за одну госпитализацию или даже наркоз, с увеличением доступности реваскуляризации. Кроме этого, такой способ лечения более удобен для пациента, так как избавляет от повторной госпитализации. При этапном подходе высок процент невыполнения какого-либо этапа по разным причинам и развития церебральной или миокардиальной ишемии, даже при условии небольшого интервала между вмешательствами.

С учетом крайней разнородности клинических проявлений и морфологических характеристик атеросклеротических поражений ВСА и коронарного русла данная стратегия может быть обоснованной для ряда пациентов [9, 27].

В нашей работе исходно включались сложные пациенты с МФА, имеющие в анамнезе ИМ, стенокардию, ОНМК, двустороннее значимое поражение ВСА, сахарный диабет, артериальную гипертензию, нередко множественное поражение КА, с ранее выполненными «открытыми» или малоинвазивными вмешательствами на коронарных или внутренних сонных артериях. С учетом сопутствующей патологии, нередко пожилого возраста, а также значимого поражения как КА, так и ВСА с клиническими проявлениями применение каких-либо других методов хирургического лечения (аортокоронарное шунтирование, стентирование ВСА), как отмечалось ранее, было сопряжено с высоким риском неблагоприятных периоперационных событий и нередко было технически невозможно [24, 28–31].

В представленном исследовании впервые показаны госпитальные и отдаленные результаты двух стратегий реваскуляризации: гибридной (ЧКВ +

КЭЭ) и поэтапной (ЧКВ и КЭЭ) у пациентов со значимым поражением коронарного и церебрального русла, которые продемонстрировали сопоставимые результаты. При этом основным преимуществом гибридного подхода стала 100% доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга, тогда как доступность реваскуляризации двух сосудистых бассейнов в поэтапной группе составила только 81,35%. Это реализовалось в несколько большем проценте отдаленной выживаемости пациентов в группе гибридной реваскуляризации (летальность 15,24 против 10,34%) [32].

Преимуществом же поэтапной стратегии стала меньшая частота нефатальных ИМ по сравнению с гибридным подходом (0,95 против 7,76%). Возможно, такие показатели связаны с большим количеством в этой группе фатальных ИМ, которые связаны с меньшей доступностью реваскуляризации миокарда [12].

Сроки выполнения поэтапной тактики реваскуляризации, как показывают данные литературы и наши результаты, разнообразны: от нескольких дней до нескольких недель, а в некоторых случаях до года и более. Ни в исследованиях, ни в клинических рекомендациях не определены оптимальные сроки между этапами реваскуляризации миокарда и головного мозга [18]. В каждом случае применяется индивидуальный подход с учетом морфологии поражения, клинических проявлений и сопутствующей патологии.

Заключение

Гибридные вмешательства продемонстрировали 100% доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга в течение одной госпитализации, что значительно сокращало летальность пациентов от ИМ и ОНМК в период ожидания следующего этапа лечения при поэтапной стратегии (почти на 5%). Гибридные вмешательства могут применяться у пациентов с высоким риском «открытых» операций на сердце, тяжелой сопутствующей патологией (ожирение, сахарный диабет, нарушение функции почек), значимым поражением коронарных и церебральных артерий с высоким риском ИМ и ОНМК. Недостатком гибридной стратегии явилась более высокая частота (почти на 7%) нефатального ИМ в отдаленном периоде наблюдения.

Конфликт интересов

Р.С. Тарасов входит в редакционную коллегию журнала КПССЗ. А.И. Данилович заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Данилович Арина Игоревна, врач – сердечно-сосудистый хирург, аспирант по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9894-8224

Тарасов Роман Сергеевич, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией реконструктивной хирургии мультифокального атеросклероза отдела мультифокального атеросклероза федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3882-709X

Author Information Form

Danilovich Arina I., cardiovascular surgeon, PhD student at the Cardiac Surgery Department, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9894-8224

Tarasov Roman S., PhD, Head of the Laboratory for Reconstructive Surgery of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3882-709X

Вклад авторов в статью

ДАИ – получение, анализ и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

TPC – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

Author Contribution Statement

DAI – data collection, analysis and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

TRS – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернявский А. М., Чернявский М. А., Виноградова Т. Е., Едемский А. Г. Гибридные технологии при хирургическом лечении сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2013; 17(1):45-53. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-1-45-53>
2. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашев В.А., Байков В.Ю. Результаты хирургического лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2014; 9 (1): 14-17.
3. Байков В.Ю. Сочетанное атеросклеротическое поражение коронарных и брахиоцефальных артерий – выбор хирургической тактики. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2013; 8 (4): 108-111.
4. Ежов М.В., Сергиенко И.В., Аронов Д.М. и авт. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации VI пересмотр. Рекомендации. 2017; 3: 5-22.
5. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Каган Е.С., Глинчиков К.Е., Барбараш Л.С. Персонифицированный выбор оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов с сочетанным поражением коронарных и брахиоцефальных артерий: результаты тестирования автоматизированной системы поддержки принятия решения в клинической практике. Кардиологический вестник. 2018; 13 (1): 30-39. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin201813130-39>
6. П.О. Казанчян, П.Г. Сотников, М.Г. Козорин, Р.Н. Ларьков. Хирургическое лечение мультифокальных поражений с нарушением кровообращения в нескольких артериальных бассейнах. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2013; 55 (4): 31-38.
7. Захаров П.И., Тобихов А.В. Тактика хирургического лечения генерализованного атеросклероза с сочетанным гемодинамически значимым поражением коронарных и сонных артерий. Якутский медицинский журнал. 2013; 2(42): 52-55.
8. Григорук С.П. Роль эндоваскулярных операций в комплексном хирургическом лечении сочетанных атеросклеротических поражений церебральных и коронарных артерий. Эндоваскулярная нейрорентгенохирургия. 2014; 1(7): 20-22.
9. Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б., Белов Ю.В., Генс А.П., Кабанова М.Н., Тураев М.М. Одномоментные хирургические вмешательства на коронарном и каротидном бассейнах в лечении мультифокального атеросклероза. Кардиология. 2014; 54 (9): 46-51.
10. Шилов А.А., Кочергин Н.А., Ганюков В.И. Гибридная реваскуляризация миокарда при многососудистом поражении коронарного русла. Современное состояние вопроса. Интервенционная кардиология. 2015; 41: 22-29.
11. Алекаян Б.Г., Карапетян Н.Г. Гибридная хирургия при лечении ишемической болезни сердца. Эндоваскулярная хирургия. 2017; 4 (1): 5-17.
12. Карпов Ю.А., Кухарчук В.В., Лякишев А.А., Лупанов В.П., Панченко Е.П., Комаров А.Л., Ширяев А.А., Самко А.Н., Соболева Г.Н., Сорокин Е.В. Диагностика и лечение хронической ишемической болезни сердца. Кардиологический вестник. 2015. Т. 10. № 3. С. 3-33.
13. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Барбараш Л.С. Хирургическое лечение мультифокального атеросклероза: патология коронарного и брахиоцефального бассейнов и предикторы развития ранних неблагоприятных событий. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017; 16(4):37-44. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-4-37-44>
14. Тарасов Р.С., Иванов С.В., Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Зинец М.Г., Барбараш Л.С. Госпитальные результаты различных стратегий хирургического лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и внутренних сонных артерий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2016;(4):15-24. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-4-15-24>
15. Хубулава Г.Г., Козлов К.Л., Седова Е.В., Кравчук В.Н., Михайлов С.С., Шишкевич А.Н., Олексюк И.Б. Значение и роль рентгенэндоваскулярных методов в диагностике и лечении генерализованного атеросклероза у пациентов пожилого и старческого возраста. Клиническая геронтология. 2014, т. 20. № 5-6. С. 35-40.
16. Xu RW, Liu P, Fan XQ, Wang Q, Zhang JB, Ye ZD. Feasibility and Safety of Simultaneous Carotid Endarterectomy and Carotid Stenting for Bilateral Carotid Stenosis: A Single-

Center Experience using a Hybrid Procedure. *Ann Vasc Surg*. 2016 May;33:138-43. doi: 0.1016/j.avsg.2015.11.017. Epub 2016 Feb 21.

17. Рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS) при участии Европейской ассоциации интервенционных кардиологов 2018 г. Российский кардиологический журнал. 2019;24(8):151-226 <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-151-226>

18. Рекомендации ЕОК/ЕОСХ по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017. Российский кардиологический журнал. 2018;(8):164-221. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-8-164-221>

19. Aboyans V., Ricco J.-B., Bartelink M.-L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., et al.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018; 39 (9), 763-816 doi: 10.1093/eurheartj/ehx095

20. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019; 40 (2), 87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394

21. Авилова М.В., Космачева Е.Д. Мультифокальный атеросклероз: проблема сочетанного атеросклеротического поражения коронарного и брахиоцефального бассейнов. *Креативная кардиология*. 2013; (1): 5-13.

22. Мовсесянц М.Ю., Вицукаев В.В., Бобков Ю.А., Завгородний В.Н., Трунин И.В., Юсупов А.И., Скруберт В.С., Водянов И.С., Макальский П.Д. Двухэтапная гибридная реваскуляризация миокарда. *Эндоваскулярная хирургия*. 2017; 4 (2): 146-150.

23. Иоселиани Д.Г., Янушевская Т.И., Галактионова А.С., Роган С.В., Попов Р.Ю. Успешное поэтапное стентирование сосудов разных бассейнов сердечно-сосудистой системы у пациентки с мультифокальным атеросклерозом и высоким риском коронарного шунтирования (клинический пример). *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2013; 33: 48-55.

24. Ahn J.M., Park D.W., Lee C.W., Chang M., Cavalcante R., Sotomi Y., Onuma Y., Tenekecioglu E., Han M., Lee P.H., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Park S.W., Serruys P.W., Park S.J. Comparison of stenting versus bypass surgery according to the completeness of revascularization in severe coronary

artery disease: Patientlevel pooled analysis of the SYNTAX, PRECOMBAT, and BEST Trials. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:1415-1424. doi: 10.1016/j.jcin.2017.04.037

25. Стафеева И.В., Вознюк И.А., Дуданов И.П. Каротидная эндаРТерэктомия в остром периоде ишемического инсульта: клинические и нейрофизиологические критерии эффективности. Методические рекомендации. Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Петрозаводский государственный университет. СПб.: Фирма «Стикс»; 2017. 40 с.

26. Печенкин А.А., Лызилов А.А. Каротидная эндаРТерэктомия: исходы и перспективы. *Новости хирургии*. 2014; 22(2): 231-238.

27. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Ганюков В.И., Барбараш Л.С. Взгляд на проблему выбора стратегии реваскуляризации головного мозга и миокарда у пациентов с атеросклерозом внутренних сонных артерий и коронарного русла: место персонализированной медицины. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5(2): 241-249.

28. Hawkins B.M., Kennedy K.F., Aronow H.D., Nguyen L.L., White C.J., Rosenfield K., Normand S.L., Spertus J.A., Yeh R.W. Hospital variation in carotid stenting out-comes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;6:858-863. doi: 10.1016/j.jcin.2015.01.026

29. Kallmayer M.A., Tsantilas P., Knappich C., Haller B., Storck M., Stadlbauer T., Kuhn A., Zimmermann A., Eckstein H.H. Patient characteristics and outcomes of carotid endarterectomy and carotid artery stenting: analysis of the German mandatory national quality assurance registry - 2003 to 2014. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2015;56:827-836.

30. Werner N., Zeymer U., Hochadel M., Hauptmann K.E., Jung J., Janicke I., Haase H., Leschke M., Mudra H., Zahn R. Fifteen-year experience with carotid artery stenting (from the carotid artery stenting-registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte). *Am J Cardiol*. 2015;115:360-366. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.11.009

31. Bangalore S., Guo Y., Samadashvili Z., Blecker S., Xu J., Hannan E.L. Everolimuseluting stents or bypass surgery for multivessel coronary disease. *N Engl J Med*. 2015;372:1213-1222. doi: 10.1056/NEJMoa1412168

32. Барбараш Л.С., Барбараш О.Л., Артамонова Г.В., Сумин А.Н. Оптимизация организованных подходов к оказанию помощи пациентам с атеросклерозом. *Кардиология*. 2014; 54 (10): 78-85.

REFERENCES

1. Chernyavskij A. M., Chernyavskij M. A., Vinogradova T. E., Edemskij A. G. Gibrinye tekhnologii pri hirurgicheskome lechenii sochetannogo ateroskleroticheskogo porazheniya koronarnyh i sonnyh arterij. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya*. 2013;17(1):45-53. (In Russian) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-1-45-53>

2. Shevchenko Yu.L., Popov L.V., Batrashev V.A., Bajkov V.Yu. Rezul'taty hirurgicheskogo lecheniya pacientov s sochetannym ateroskleroticheskim porazheniem koronarnyh i brahiocentral'nyh arterij. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2014; 9 (1): 14-17. (In Russian)

3. Bajkov V.Yu. Combined atherosclerotic coronary and brachiocephalic arteries – choice of surgical tactics. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2013; 8 (4): 108-111. (In Russian)

4. M.V. Ezhov, I.V. Sergienko, D.M. Aronov. Diagnostics and correction of lipid metabolism disorders in order to prevent and treat atherosclerosis Russian recommendations VI revision. 2017; 3: 5-22. (In Russian)

5. R.S. Tarasov, A.N. Kazantsev, S.V. Ivanov, E.S. Kagan, K.E. Glinchikov, L.S. Barbarash. Personalized choice of the optimal revascularization strategy in patients with combined lesions of coronary and brachiocephalic arteries: results of testing an automated decision support system in clinical practice. *Russian Cardiology Bulletin*. 2018; 13 (1): 30-39. (In

Russian) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin201813130-39>

6. P.O. Kazanchyan, P.G. Sotnikov, M.G. Kozorin, R.N. Lar'kov. Surgical treatment of multifocal lesions in impaired blood circulation of several arterial territories. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013; 55 (4): 31-38. (In Russian)

7. Zaharov P.I., Tobohov A.V. Taktika hirurgicheskogo lecheniya generalizovannogo ateroskleroza s sochetannym gemodinamicheski znachimym porazheniem koronarnyh i sonnyh arterij. *Yakut medical journal*. 2013; 2(42): 52-55. (In Russian)

8. Grygoruk S.P. The role of endovascular techniques in surgical treatment of simultaneous cerebral and coronary atherosclerotic lesions. *Endovascular Neuroradiology*. 2014; 1(7): 20-22. (In Russian)

9. Charchyan E.R., Stepanenko A.B., Belov Yu.V., Gens A.P., Kabanova M.N., Turayev M.M. One-Stage Carotid and Coronary Artery Surgeries in the Treatment of Multifocal Atherosclerosis. *Kardiologiya*. 2014; 54 (9): 46-51. (In Russian)

10. Shilov A.A., Kochergin N.A., Ganyukov V.I. Gibrinyaya revaskulyarizaciya miokarda pri mnogososudistom porazhenii koronarnogo rusla. *Sovremennoe sostoyanie voprosa. Intervencionnaya kardiologiya*. 2015; 41: 22-29. (In Russian)

11. Alekyan B.G., Karapetyan N.G. Hybrid surgery in the treatment of coronary heart disease. *Russian journal of Endovascular surgery*. 2017; 4 (1): 5-17. (In Russian)

12. Karpov Yu.A., Kukharchuk V.V., Lupanov V.P., Panchenko E.P., Komarov A.L., Shiryayev A.A., Samko A.N., Soboleva G.N., Sorokin E.V. Diagnosis and treatment of chronic ischemic heart disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2015. T. 10. № 3. C. 3-33
13. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Burkov N.N., Anufriev A.I., Barbarash L.S. Surgical treatment of multifocal atherosclerosis: coronary and brachiocephalic pathology and predictors of early adverse events development. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(4):37-44. (In Russian.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-4-37-44>
14. Tarasov R.S., Ivanov S.V., Kazantsev A.N., Burkov N.N., Anufriev A.I., Zinets M.G., Barbarash L.S. Hospital results of the different strategies of surgical treatment of patients with concomitant coronary disease and internal carotid arteries stenoses. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2016;(4):15-24. (In Russian.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-4-15-24>
15. G.G. Khubulava, K.L. Kozlov, E. V. Sedova, V. N. Kravchuk, S.S.Mikhaylov, A.N.Shishkevich, I.B. Oleksyuk. Importance and role of endovascular techniques in the diagnosis and treatment of generalized atherosclerosis in patients of elderly and senile age (Lecture). *Clinical gerontology*. 2014, т. 20. № 5-6. C. 35-40. (In Russian)
16. Xu RW, Liu P, Fan XQ, Wang Q, Zhang JB, Ye ZD. Feasibility and Safety of Simultaneous Carotid Endarterectomy and Carotid Stenting for Bilateral Carotid Stenosis: A Single-Center Experience using a Hybrid Procedure. *Ann Vasc Surg*. 2016 May;33:138-43. doi: 0.1016/j.avsg.2015.11.017. Epub 2016 Feb 21.
17. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(8):151–226 <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-151-226> (In Russian)
18. 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the european society for vascular surgery (ESVS). *Russian Journal of Cardiology*. 2018;(8):164-221. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-8-164-221> (In Russian)
19. Aboyans V., Ricco J.-B., Bartelink M.-L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., et al.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018; 39 (9), 763-816 doi: 10.1093/eurheartj/ehx095
20. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019; 40 (2), 87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394
21. M.V. Avilova, E.D. Kosmacheva. Multifocal atherosclerosis: the problem of combined atherosclerotic lesion of arteries. 2013; (1): 5-13. (In Russian)
22. Movsesyanc M.YU., Vicukaev V.V., Bobkov YU.A., Zavgorodnij V.N., Trunin I.V., YUsupov A.I., Skrubert V.S., Vodyanov I.S., Makal'skij P.D. Two-staged hybrid coronary revascularization. *Russian journal of Endovascular surgery*. 2017; 4 (2): 146-150. (In Russian)
23. D.G. Iosseliani, T.I. Yanushevskaya, A.S. Galaktionova, S.V. Rogan, R.Yu. Popov. Successful staged stenting of the vessels form different cardiovascular territories in a female patient with multifocal atherosclerosis at high risk for coronary artery bypass grafting (clinical case). *International Journal of Interventional Cardioangiologiy*. 2013; 33: 48-55. (In Russian)
24. Ahn J.M., Park D.W., Lee C.W., Chang M., Cavalcante R., Sotomi Y., Onuma Y., Tenekecioglu E., Han M., Lee P.H., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Park S.W., Serruys P.W., Park S.J. Comparison of stenting versus bypass surgery according to the completeness of revascularization in severe coronary artery disease: Patientlevel pooled analysis of the SYNTAX, PRECOMBAT, and BEST Trials. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:1415–1424. doi: 10.1016/j.jcin.2017.04.037
25. Stafeeva I.V., Voznjuk I.A., Dudanov I.P. Karotidnaja jendarterektomija v ostrom periode ishemicheskogo insulta: klinicheskie i nejrofiziologicheskie kriterii jeffektivnosti. Metodicheskie rekomendacii. Sankt-Peterburgskij NII skoroj pomoshhi im. I.I. Dzhanelidze, Petrozavodskij gosudarstvennyj universitet. Sankt-Peterburg: Firma Stiks; 2017. 40 p. (In Russian)
26. A.A. Pechenkin, A.A. Lyzikov. Carotid endarterectomy: outcomes and prospects. *Novosti Khirurgii*. 2014; 22(2): 231-238. (In Russian)
27. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Ganyukov V.I., Barbarash L.S. Choosing a strategy for brain and myocardial revascularization in patients with atherosclerosis of the internal carotid and coronary arteries: a place for personified medicine. *Russian journal of Endovascular surgery*. 2018; 5(2): 241-249. (In Russian)
28. Hawkins B.M., Kennedy K.F., Aronow H.D., Nguyen L.L., White C.J., Rosenfield K., Normand S.L., Spertus J.A., Yeh R.W. Hospital variation in carotid stenting out-comes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;6:858–863. doi: 10.1016/j.jcin.2015.01.026
29. Kallmayer M.A., Tsantilas P., Knappich C., Haller B., Storck M., Stadlbauer T., Kuhn A., Zimmermann A., Eckstein H.H. Patient characteristics and outcomes of carotid endarterectomy and carotid artery stenting: analysis of the German mandatory national quality assurance registry - 2003 to 2014. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2015;56:827–836.
30. Werner N., Zeymer U., Hochadel M., Hauptmann K.E., Jung J., Janicke I., Haase H., Leschke M., Mudra H., Zahn R. Fifteen-year experience with carotid artery stenting (from the carotid artery stenting-registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte). *Am J Cardiol*. 2015;115:360–366. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.11.009
31. Bangalore S., Guo Y., Samadashvili Z., Blecker S., Xu J., Hannan E.L. Everolimuseluting stents or bypass surgery for multivessel coronary disease. *N Engl J Med*. 2015;372:1213–1222. doi: 10.1056/NEJMoa1412168
32. Barbarash L.S., Barbarash O.L., Artamonova G.V., Sumin A.N. Optimization of Organizational Approaches to Management of Patients With Atherosclerosis. *Kardiologiya*. 2014; 54 (10): 78-85. (In Russian)

Для цитирования: А.И. Данилович, Р.С. Тарасов. Отдаленные исходы реваскуляризации миокарда и мозга при помощи чрескожных коронарных вмешательств и каротидной эндалтерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020; 9 (1): 42-51. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51

To cite: A.I. Danilovich, R.S. Tarasov. Long-term outcomes of myocardial and cerebral revascularization with combined or staged percutaneous interventions and carotid endarterectomy. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020; 9 (1): 42-51. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51